



DEUTSCHER SCHRAUBENVERBAND E.V.  
HERSTELLER MECHANISCHER VERBINDUNGSELEMENTE

## **DSV – Information**

### **CQI-11**

**Bewertung von Systemen  
für galvanische Oberflächenbeschichtungen  
Temperbehandlung**

**Stand: Juli 2017**

## 1. Gegenstand

In die AIAG CQI-11 2. Edition „Bewertung von Systemen für galvanische Oberflächenbeschichtungen“ wurde eine weitere Tabelle "Process Table I - Hydrogen Embrittlement Relief Bake Process" eingefügt. Diese Tabelle enthält unter 1.2 die Forderung, dass alle Teile max. 2 Stunden nach dem Beschichtungsprozess auf Tempertemperatur zu bringen sind:

**“All parts for hydrogen embrittlement relief must reach bake temperature at the center of the load within two hours after plating.”**

## 2. Stellungnahme

Die Forderung, dass alle Teile max. 2 Stunden nach dem Beschichtungsprozess auf Tempertemperatur zu bringen sind, entspricht aus Sicht des Deutschen Schraubenverbandes e.V. nicht dem heutigen Stand der Technik in vielen firmeneigenen In House- Beschichtungsanlagen und Lohngalvaniken für Verbindungselemente.

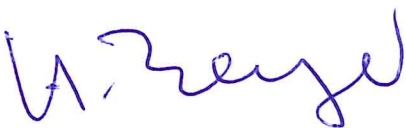
Üblicherweise werden Verbindungselemente als Schüttware beschichtet. Nach der Beschichtung erfolgt ein Umfüllen in perforierte Temperhorden und ein Stapeln dieser Temperhorden auf sogenannten Hordenstapeln. Anschließend werden diese Hordenstapel in Kammeröfen bzw. Durchlauföfen eingefahren und ab diesem Zeitpunkt erfolgt das Aufheizen der Ware auf die eigentliche Wärmebehandlungstemperatur. Die Aufheizkurven hängen dabei neben der Geometrie, der Masse und der Schüttdichte der Teile von der Ofenkonstruktion, der Umwälzung sowie von der Heizleistung ab.

Insbesondere bei den oft verwendeten Kammeröfen erfolgt das Aufheizen der gesamten Ofenstruktur incl. Temperhorden + Verbindungselemente von Raumtemperatur aus auf die eigentliche Wärmebehandlungstemperatur (oft >200°C). Ein zuverlässiges Erreichen der Tempertemperatur nach 2 Stunden in der Mitte der Ofenbeladung (Teiletemperatur!) ist unter den gegebenen Voraussetzungen kaum möglich.

Als Stand der Technik und als realisierbar sehen wir unter Berücksichtigung der Teilelogistik zwischen Beschichtung und Wärmebehandlung (Tempern), aufgrund der heute verwendeten Wärmebehandlungstechnologie in diesem Bereich und bezogen auf das Teilespektrum der Verbindungselemente eine max. Dauer von **4 Stunden** (gemessen vom Ausfahren aus der Beschichtungsanlage bis zum Erreichen der Soll-Temperatur innerhalb des Schüttgutes) an. Diese Dauer wird seit vielen Jahren in der Praxis üblicherweise eingehalten.

Es sind keine aussagekräftigen Untersuchungsergebnisse bekannt, die belegen, dass eine Verkürzung der Dauer auf 2 Stunden eine signifikante Verbesserung im Hinblick auf ein geringeres Risiko einer fertigungsbedingten Wasserstoffversprödung bewirkt. Eine Änderung der heute üblichen Parameter bedarf sehr großer Investitionen und ist wirtschaftlich gegenüber den Kunden der Branche nicht darstellbar.

Hagen, 28. Juli 2017



Dr.-Ing. Stefan Beyer  
(DEUTSCHER SCHRAUBENVERBAND E.V.)